

ANEXO III – ESTUDIO ACÚSTICO

ÍNDICE

MEMORIA TÉCNICA Y NORMATIVA.....	4
1 OBJETO	4
2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN A EJECUTAR.....	4
3 TITULAR DE LA ACTIVIDAD	5
4 REDACTOR DEL DOCUMENTO	5
5 NORMATIVA ACÚSTICA.....	6
6 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	8
6.1 USOS ADYACENTES	9
6.2 SITUACIÓN RESPECTO A VIVIENDAS U OTROS USOS SENSIBLES.....	9
6.3 SITUACIÓN ACÚSTICA PREOPERACIONAL	9
7 CARACTERÍSTICAS DE LOS FOCOS DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA O VIBRATORIA DE LA ACTIVIDAD	10
7.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO CON LA PRESIÓN SONORA QUE EMITEN	10
7.2 NIVELES DE EMISIÓN PREVISIBLES	11
7.3 UBICACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO.....	11
7.4 CÁLCULO DE LOS NIVELES SONOROS PREVISIBLES TRANSMITIDOS AL EXTERIOR	12
8 DESCRIPCIÓN DE AISLAMIENTOS ACÚSTICOS Y DEMÁS MEDIDAS CORRECTORAS A ADOPTAR	21
8.1 VALORACIÓN DE LOS AISLAMIENTOS ACÚSTICOS DE LOS CERRAMIENTOS EXISTENTES EN ESTADO INICIAL	21
8.2 MEDIDAS CORRECTORAS	21
9 CONCLUSIONES.....	22
ANEXO I-.....	23
1 MAPES ESTRATÉGICOS DE SOROLL DEL MUNICIPI DE GRANOLLERS.....	23
2 MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LAS CARRETERAS DE LA RED DEL ESTADO. SEGUNDA FASE.....	23

3 | PLANOS DE LA INSTALACIÓN23

MEMORIA TÉCNICA Y NORMATIVA

1 | OBJETO

El presente documento tiene por objeto caracterizar la situación acústica en la actividad a ejecutar, para así poder garantizar el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica tanto en la Normativa nacional, autonómica como municipal.

De manera general, podemos definir que el ruido es un sonido desagradable y molesto, teniendo un efecto nocivo en la capacidad auditiva del individuo. Este efecto depende de varios factores, como: frecuencia, intensidad, duración, tiempo de exposición, edad del trabajador y susceptibilidad individual. Por lo tanto, la disminución de la capacidad auditiva ha sido reconocida como un problema de salud.

2 | DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN A EJECUTAR.

La solución técnica para la ejecución de la planta de upgrading y las instalaciones de inyección comprende el suministro y transporte de todos los sistemas que constituyen la planta de upgrading, así como su integración dentro de las instalaciones existentes.

La planta de Upgrading y módulo de inyección se ha dimensionado para una capacidad de tratamiento de 500 Nm³/h de biogás con un rango de concentración de metano entre 58-68% vol. Para condiciones nominales se garantiza una eficiencia de recuperación del CH₄ de 99,65% lo que corresponde a una producción de biometano de 337 Nm³/h tomando como referencia una concentración de 66,1% de metano en el biogás de entrada y unas pérdidas de metano inferior a 1% en la corriente offgas.

Además, la instalación de Upgrading estará preparada para una ampliación hasta el doble de su capacidad.

3 | TITULAR DE LA ACTIVIDAD

Los datos de los titulares propietarios de la instalación referida en este documento son los siguientes:

Razón social: Consorci Besòs Tordera (CBT)

Domicilio: Oficinas CBT. Av. Sant Julià, 241. Granollers – 08403

Teléfono: 938 40 52 70

Correo electrónico: consorci@besos-tordera.cat

Razón social: Consorci per a la Gestió dels Residus del Vallès Oriental (CGRVO)

Domicilio: Camí Ral, s/n (Polígon el Raiguer). Granollers – 08402

Teléfono: 938 70 85 79

Correo electrónico: cresidusvo@cresidusvo.cat

4 | REDACTOR DEL DOCUMENTO

Autor: D. Ángel Casas Bachiller

Ingeniero Industrial

Colegiado Nº:9.735 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid

Empresa: 1A Ingenieros

Domicilio: Calle Helio, 9 47012 Valladolid

Teléfono: 938362136

Correo electrónico: acasas@1aingenieros.com

5 | **NORMATIVA ACÚSTICA**

Será de aplicación la siguiente normativa:

- Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 16/2002, de 28 de junio, de protección contra la contaminación acústica.
- Decret 176/2009, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els annexos
- Decret 245/2005, de 8 de novembre, pel qual es fixen els criteris per a l'elaboració dels mapes de capacitat acústica
- Ordenança municipal reguladora del soroll i les vibracions i el Mapa de capacitat acústica

Los objetivos de calidad acústica marcados por la Ordenanza municipal son:

Zones de sensibilitat acústica i usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	L_d (7 h – 21 h)	L_e (21 h – 23 h)	L_n (23 h – 7 h)
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA ALTA (A)			
(A1) Espais d'interès natural i altres	-	-	-
(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	55	55	45
(A3) Habitatges situats al medi rural	57	57	47
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial	60	60	50
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA MODERADA (B)			
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	65	65	55
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	65	65	55
(B3) Àrees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial	65	65	55
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA BAIXA (C)			
(C1) Usos recreatius i d'espectacles	68	68	58
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial	70	70	60
(C3) Àrees del territori afectades per sistemes generals d'infraestructures de transport o altres equipaments públics	-	-	-

L_d , L_e i L_n : índexs d'immissió de soroll en els períodes de dia, vespre i nit, respectivament.

En el mapa estratégico de ruido de Granollers incluido en el ANEXO 1 la parcela no viene definida como perteneciente a ninguna zona de sensibilidad acústica. Dado que se trata de una parcela situada en una zona con uso predominantemente industrial, se considerará **Zona C2**.

En cuanto a los valores límite de Inmisión sonora aplicable al ambiente exterior producida por las actividades:

2. Valors límit d'immissió

Zones de sensibilitat acústica i usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	L_d (7 h – 21 h)	L_e (21 h – 23 h)	L_n (23 h – 7 h)
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA ALTA (A)			
(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	50	50	40
(A3) Habitatges situats al medi rural	52	52	42
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial	55	55	45
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA MODERADA (B)			
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	60	60	50
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent de (C1)	60	60	50
(B3) Àrees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial	60	60	50
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA BAIXA (C)			
(C1) Usos recreatius i d'espectacles	63	63	53
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial	65	65	55

L_d , L_e i L_n : índexs d'immissió de soroll en els períodes de dia, vespre i nit, respectivament.

Valors d'atenció: en les activitats existents en zones urbanitzades existents i per als usos de sòl (B3), (C1) i (C2), el valor límit d'immissió s'incrementa en 5 dB(A).

Por lo que los valores límite a considerar serán **70 dBA durante el día (7-23 h) y 60 dBA durante la noche**.

6 | EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

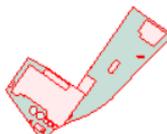
La futura instalación de producción de biometano se va a encontrar ubicada en el P.I. El Congost. En concreto, tratará el biogás generado en la EDAR de Granollers (Ref. Catastral 001039100DG30F0001ES) y en el centro de tratamiento de residuos urbanos del Consorcio para la Gestión de Residuos del Vallès Oriental (Ref. Catastral 001039000DG30F0001JS). Ambas instalaciones son colindantes entre sí y pertenecen al T.M. de Granollers.

Se adjuntan las fichas catastrales de ambas parcelas:

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	001039100DG30F0001ES  
Localización	CM PLA, EL 9565908 08403 GRANOLLERS (BARCELONA)
Clase	Urbano
Uso principal	Suelo sin edif.

PARCELA CATASTRAL	
	Localización CM PLA, EL 9565908 GRANOLLERS (BARCELONA)
	Superficie gráfica 46.950 m ²

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	001039000DG30F0001JS  
Localización	CM PLA, EL 9565908 08403 GRANOLLERS (BARCELONA)
Clase	Urbano
Uso principal	Industrial
Superficie construida 	22.992 m ²
Año construcción	1997

PARCELA CATASTRAL	
	Parcela construida sin división horizontal
	Localización CM PLA, EL 9565908 GRANOLLERS (BARCELONA)
	Superficie gráfica 29.632 m ²

Los nuevos equipos susceptibles de generar ruido estarán situados en la parcela **001039100DG30F0001ES**. Se puede observar la implantación de equipos en los planos anexos.

6.1 | Usos adyacentes

Los terrenos de la parcela lindan con:

- Al sur con la parcela con referencia catastral 001039000DG30F0001JS, que como se ha mencionado antes es el centro de tratamiento de residuos urbanos del Consorcio para la Gestión de Residuos del Vallès Oriental y tiene uso industrial
- Al norte y al oeste con la parcela con referencia catastral 08095A014090010000KS, suelo rústico de uso principal agrario.
- Al este con el Cami Ral. Al otro lado del vial público se encuentra la parcela 9521701DG3092S0001YU, con uso industrial.

6.2 | Situación respecto a viviendas u otros usos sensibles

Al tratarse de una zona industrial no existen en las inmediaciones viviendas ni otros edificios con usos sensibles.

6.3 | Situación acústica preoperacional

A pesar de tratarse de un sector del territorio con predominio de suelo de uso industrial, se encuentra en una zona en la que los índices de ruido no son especialmente elevados.

En los mapas del nivel equivalente día / noche incluidos en el anexo se observa que el Ld en las inmediaciones de la zona de actuación oscila entre 60 y 65dB(A) y el Ln entre 55 y 60dB a.

Por otra parte, la parcela está incluida en la zona de afección acústica de la AP-7, como se puede comprobar en el plano de los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la red del estado incluido en el anexo I.

7 | CARACTERÍSTICAS DE LOS FOCOS DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA O VIBRATORIA DE LA ACTIVIDAD

7.1 | Identificación de las fuentes de ruido con la presión sonora que emiten

A. Fase de construcción

Durante la fase de construcción, los ruidos generados serán los debidos a la actividad de obra, la maquinaria y el trasiego de personal por la zona (60,1 dB (A)). Se tendrá en cuenta que esta actividad es temporal, no es continua y que se desarrolla en un entorno alejado de las zonas habitadas. El ruido propagado más alto del perímetro se supone limitado y será en horas diurnas (9h-14h y de 15h-18h aproximadamente). Se procurará no realizar simultáneamente actividades muy ruidosas.

Para asegurar que no se superarán los límites legales se solicitará que la maquinaria tenga al día los certificados de la inspección técnica de vehículos (ITV) y las declaraciones de conformidad, marcado CE. Si se comprasen modelos nuevos de maquinaria, se exigirá al contratista que éstos sean lo menos ruidosos posibles.

B. Fase de operación

Los únicos focos de posibles emisiones acústicas asociados a la instalación son los procedentes de la maquinaria instalada, especialmente del compresor y los soplantes.

Con el fin de atenuar las emisiones acústicas que puede generar el compresor, éstos son posicionados sobre silent blocks en una bancada de hormigón y sus conexiones al resto de la instalación se efectúan de modo completamente flexible. De este modo se consigue mantener absolutamente nivelado el equipo y transmitir directamente a la cimentación las vibraciones y con ello las emisiones que pudieran derivar de las mismas.

A su vez, el compresor está en el interior de un contenedor cerrado que permite reducir las emisiones acústicas al exterior hasta valores máximos de 80 dB(A) a 1 m cuando el equipo se encuentra a plena carga.

La instalación funcionará 24h /7 días.

7.2 | Niveles de emisión previsible

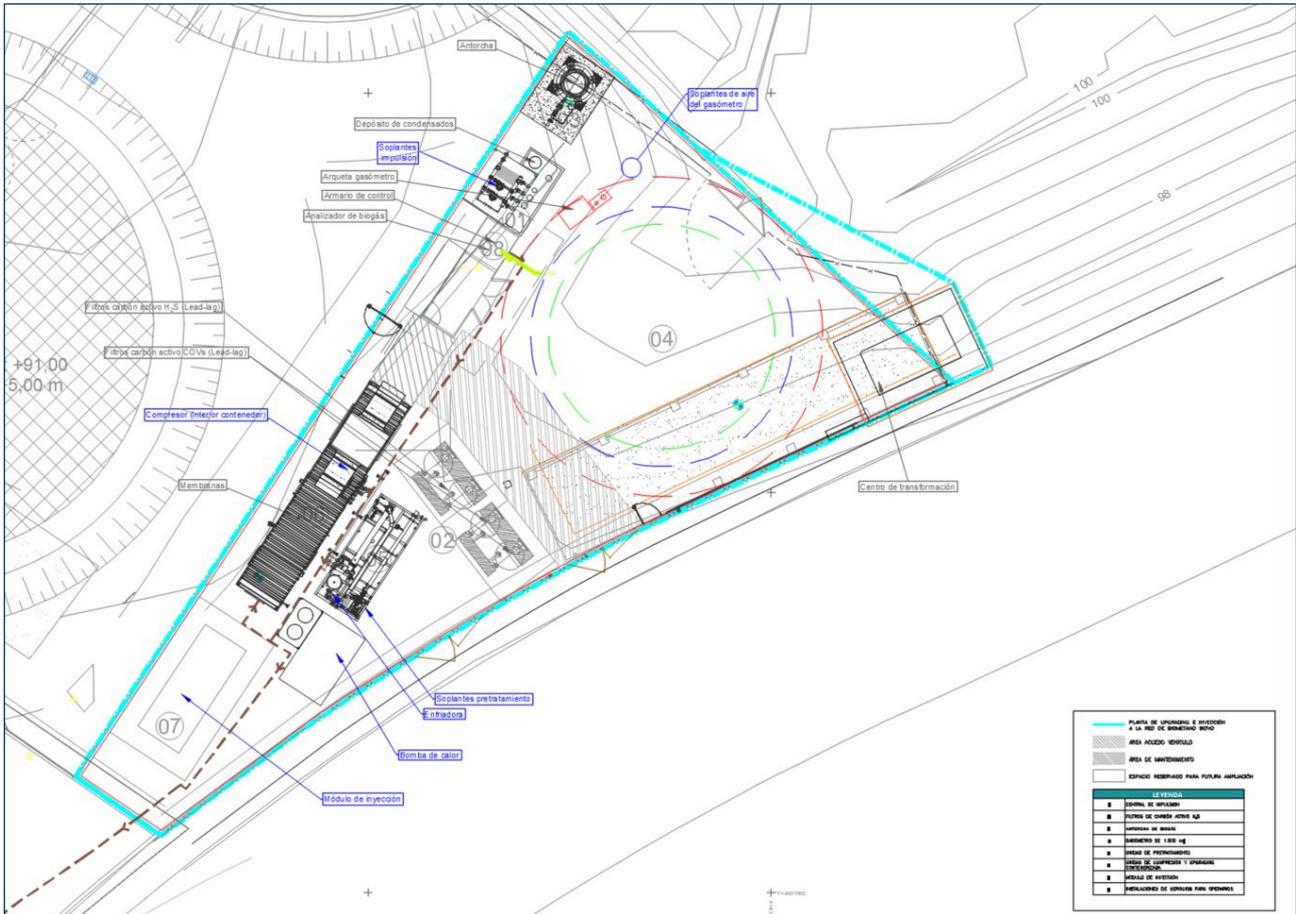
A continuación, se relaciona la maquinaria y los aparatos con los que está dotada la actividad, susceptibles de ser fuente de producción de ruidos y vibraciones.

La potencia de los equipos instalados, según sus fichas técnicas, es la siguiente:

MAQUINARIA	UNIDADES	NIVEL DE PRESIÓN SONORA
Soplantes zona impulsión	2	70 dB (A) a 1 m de distancia
Soplantes zona gasómetro	2	72 dB (A) a 1 m de distancia
Bomba de calor	1	79 dB (A) a 1 m de distancia
Enfriadora	1	64,8 dB (A) a 10 m de distancia
Soplante pretratamiento	2	84 dB (A) a 1 m de distancia
Upgrading (inc. compresor)	1	80 dB (A) a 1 m de distancia
Módulo de inyección	1	70 dB (A) a 1 m de distancia

7.3 | Ubicación de las fuentes de ruido

En la siguiente imagen se puede observar, marcados en azul, la localización de los equipos sometidos a estudio:



.....

7.4 | Cálculo de los niveles sonoros previsibles transmitidos al exterior

Durante la fase de obra, el mayor problema de percepción sonora afectará a los trabajadores situados en la zona de construcción, por lo que deberán llevar las medidas de protección previstas por la legislación vigente y si es posible realizar una medición de ruido “in situ” cada cierto intervalo de tiempo. Si es permisible, sería conveniente que haya una rotación entre los trabajadores para que puedan turnarse entre los trabajos más ruidosos y los menos ruidosos evitando así problemas que puedan surgir, ya que muchos de esos trabajadores pierden parte de su oído. El oído se va perdiendo lentamente de modo que apenas se puede notar. El ruido no solamente hace daño al oído, sino que también provoca 'tinnitus', un zumbido permanente. El exceso de ruido también puede causar cansancio y nerviosismo.

Para estimar el grado de afección sonora en los posibles receptores, utilizaremos la siguiente formula:

$$SPL = 20 \log (r2/r1) \text{ (dB)}$$

Dónde:

- SPL: Máximo nivel de presión de sonora
- r1: Distancia tomada como referencia
- r2: Distancia a la cual se quiere calcular la atenuación

Y calcularemos, también, la suma de niveles de presión acústica:

$$LpATotal = 10 \log \sum 10^{(LpA_n/10)}$$

Suma de niveles de presión acústica	Soplante 1	70	7	10000000	sumatorio	20000000
	Soplante 2	70	7	10000000	log	7,301029996
SOPLANTES IMPULSIÓN		LPA total				73,01

Suma de niveles de presión acústica	Soplante 1	72	7,2	15848931,9	sumatorio	31697863,85
	Soplante 2	72	7,2	15848931,9	log	7,501029996
SOPLANTES AIRE GASÓMETRO		LPA total				75,01

Suma de niveles de presión acústica	Soplante 1	84	8,4	251188643	sumatorio	502377286,3
	Soplante 2	84	8,4	251188643	log	8,701029996
SOPLANTES PRETRATAM.		LPA total				87,01

Suma de niveles de presión acústica	Soplante 1	84	8,4	251188643	sumatorio	753565929,5
	Soplante 2	84	8,4	251188643	log	8,877121255
	Chiller	84	8,4	251188643		
SOPLANTES PRETRATAMIENTO + ENFRIADORA		LPA total				88,77

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

BOMBA DE CALOR

Partimos de

79 dB(A)

1 m

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
4	75	0,2	1,584893192	1,58	0,58
9	70	0,45	2,818382931	2,82	1,23
14	65	0,7	5,011872336	5,01	2,19
19	60	0,95	8,912509381	8,91	3,90
24	55	1,2	15,84893192	15,85	6,94

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

UPGRADING

Partimos de 80 dB(A) 1 m

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
5	75	0,25	1,77827941	1,78	0,78
10	70	0,5	3,16227766	3,16	1,38
15	65	0,75	5,623413252	5,62	2,46
20	60	1	10	10,00	4,38
25	55	1,25	17,7827941	17,78	7,78

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

MÓDULO DE INYECCIÓN

Partimos de 70 dB(A) 1 m

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
5	65	0,25	1,77827941	1,78	0,78
10	60	0,5	3,16227766	3,16	1,38
15	55	0,75	5,623413252	5,62	2,46

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

ENFRIADORA + SOPLANTES

Partimos de 88,77 dB(A) 1 m

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
3,77	85,00	0,1885	1,543476423	1,54	0,54
8,77	80,00	0,4385	2,744732343	2,74	1,20
13,77	75,00	0,6885	4,880901012	4,88	2,14
18,77	70,00	0,9385	8,679605773	8,68	3,80
23,77	65,00	1,1885	15,43476423	15,43	6,76
28,77	60,00	1,4385	27,44732343	27,45	12,01
33,77	55,00	1,6885	48,80901012	48,81	21,36

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

SOPLANTES IMPULSIÓN

Partimos de 73,01 dB(A) 1 m

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
3,01	70,00	0,1505	1,414164725	1,41	0,41
8,01	65,00	0,4005	2,514780013	2,51	1,10
13,01	60,00	0,6505	4,471981518	4,47	1,96
18,01	55,00	0,9005	7,952432655	7,95	3,48

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

SOPLANTES AIRE GASÓMETRO

Partimos de

75,01 dB(A)

1 m

Atenuamos		aten/20	10^(aten/20)	r2	r2-r1
5,01	70,00	0,2505	1,780327909	1,78	0,78
10,01	65,00	0,5005	3,165920463	3,17	1,39
15,01	60,00	0,7505	5,629891174	5,63	2,46
20,01	55,00	1,0005	10,01151956	10,01	4,38
25,01	50,00	1,2505	17,80327909	17,80	7,79
30,01	45,00	1,5005	31,65920463	31,66	13,86
35,01	40,00	1,7505	56,29891174	56,30	24,64

Para el punto más desfavorable, es decir, el límite de la parcela más cercano al pretratamiento:

EMISOR	SPLTOTAL EMISIÓN	Distancia fuente-punto	Atenuación	Presión Sonora resultante
Enfriadora	84	2,89	9,22	74,78
Soplantes Pret.	87,01	2,89	9,22	77,79
Bomba de calor	79	1,72	4,71	74,29
Upgrading	80	6,15	15,78	64,22
M. Inyección	70	6,98	16,88	53,12
Soplantes impulsión	73,01	23,57	27,45	45,56
Soplantes aire	75,01	27,49	28,78	46,23

Enfriadora	74,78	7,48	30074908,48	sumatorio	120001779,69
Soplantes Pret.	77,79	7,78	60149816,97	log	8,079187687
Bomba de calor	74,29	7,43	26849926,81		
Upgrading	64,22	6,42	2643928,88	LPA total	80,79
M. Inyección	53,12	5,31	205252,83		
Soplantes impulsión	45,56	4,56	36000,69		
Soplantes aire	46,23	4,62	41945,03		

La presión resultante total en dicho punto, considerando los diferentes focos de emisión, sería de 80,79dB(A), que supera los límites marcados por la normativa vigente, por lo que se colocará un muro perimetral de panel acústico como se puede comprobar en el plano de acústica adjunto.

7.4.1. Cálculo de los círculos del mapa de ruido

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

BOMBA DE CALOR

Partimos de

79 dB(A)

1 m

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
4	75	0,2	1,584893192	1,58	0,58
9	70	0,45	2,818382931	2,82	1,23
14	65	0,7	5,011872336	5,01	2,19
19	60	0,95	8,912509381	8,91	3,90
24	55	1,2	15,84893192	15,85	6,94

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

UPGRADING

Partimos de

80 dB(A)

1 m

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
5	75	0,25	1,77827941	1,78	0,78
10	70	0,5	3,16227766	3,16	1,38
15	65	0,75	5,623413252	5,62	2,46
20	60	1	10	10,00	4,38
25	55	1,25	17,7827941	17,78	7,78

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

MÓDULO DE INYECCIÓN

Partimos de 70 dB(A) 1 m

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
5	65	0,25	1,77827941	1,78	0,78
10	60	0,5	3,16227766	3,16	1,38
15	55	0,75	5,623413252	5,62	2,46

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

ENFRIADORA + SOPLANTES

Partimos de 88,77 dB(A) 1 m

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
3,77	85,00	0,1885	1,543476423	1,54	0,54
8,77	80,00	0,4385	2,744732343	2,74	1,20
13,77	75,00	0,6885	4,880901012	4,88	2,14
18,77	70,00	0,9385	8,679605773	8,68	3,80
23,77	65,00	1,1885	15,43476423	15,43	6,76
28,77	60,00	1,4385	27,44732343	27,45	12,01
33,77	55,00	1,6885	48,80901012	48,81	21,36

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

SOPLANTES IMPULSIÓN

Partimos de 73,01 dB(A) 1 m

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
3,01	70,00	0,1505	1,414164725	1,41	0,41
8,01	65,00	0,4005	2,514780013	2,51	1,10
13,01	60,00	0,6505	4,471981518	4,47	1,96
18,01	55,00	0,9005	7,952432655	7,95	3,48

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

SOPLANTES AIRE GASÓMETRO

Partimos de 75,01 dB(A) 1 m

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
5,01	70,00	0,2505	1,780327909	1,78	0,78
10,01	65,00	0,5005	3,165920463	3,17	1,39
15,01	60,00	0,7505	5,629891174	5,63	2,46
20,01	55,00	1,0005	10,01151956	10,01	4,38
25,01	50,00	1,2505	17,80327909	17,80	7,79
30,01	45,00	1,5005	31,65920463	31,66	13,86
35,01	40,00	1,7505	56,29891174	56,30	24,64

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

UPGRADING

Partimos de 80 dB(A) 1 m

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
5	75	0,25	1,77827941	1,78	0,78
10	70	0,5	3,16227766	3,16	1,38
15	65	0,75	5,623413252	5,62	2,46
20	60	1	10	10,00	4,38
25	55	1,25	17,7827941	17,78	7,78

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

MÓDULO DE INYECCIÓN

Partimos de 70 dB(A) 1 m

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
5	65	0,25	1,77827941	1,78	0,78
10	60	0,5	3,16227766	3,16	1,38
15	55	0,75	5,623413252	5,62	2,46

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

ENFRIADORA + SOPLANTES

Partimos de 88,77 dB(A) 1 m

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
3,77	85,00	0,1885	1,543476423	1,54	0,54
8,77	80,00	0,4385	2,744732343	2,74	1,20
13,77	75,00	0,6885	4,880901012	4,88	2,14
18,77	70,00	0,9385	8,679605773	8,68	3,80
23,77	65,00	1,1885	15,43476423	15,43	6,76
28,77	60,00	1,4385	27,44732343	27,45	12,01
33,77	55,00	1,6885	48,80901012	48,81	21,36

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

SOPLANTES IMPULSIÓN

Partimos de 73,01 dB(A) 1 m

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
3,01	70,00	0,1505	1,414164725	1,41	0,41
8,01	65,00	0,4005	2,514780013	2,51	1,10
13,01	60,00	0,6505	4,471981518	4,47	1,96
18,01	55,00	0,9005	7,952432655	7,95	3,48

Cálculo de los círculos del mapa de ruido

SOPLANTES AIRE GASÓMETRO

Partimos de 75,01 dB(A) 1 m

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
5,01	70,00	0,2505	1,780327909	1,78	0,78
10,01	65,00	0,5005	3,165920463	3,17	1,39
15,01	60,00	0,7505	5,629891174	5,63	2,46
20,01	55,00	1,0005	10,01151956	10,01	4,38
25,01	50,00	1,2505	17,80327909	17,80	7,79
30,01	45,00	1,5005	31,65920463	31,66	13,86
35,01	40,00	1,7505	56,29891174	56,30	24,64

Suma de niveles de presión acústica	80	8	100000000	sumatorio	200000000
	80	8	100000000	log	8,301029996

LPA total

83,01

Partimos de 83,01 dB(A) 1 m
2,74

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
3,01	80,00	0,1505	1,414164725	1,41	0,41
3,01	80,00	0,1505	1,414164725	3,87	1,13

Suma de niveles de presión acústica	75	7,5	31622776,6	sumatorio	94868329,81
	75	7,5	31622776,6	log	7,977121255
	75	7,5	31622776,6		

LPA total

79,77

Partimos de 79,77 dB(A) 1,78 m
2,74
4,88

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
4,77	75,00	0,2385	1,731809031	3,08	1,30
4,77	75,00	0,2385	1,731809031	4,75	2,01
4,77	75,00	0,2385	1,731809031	8,45	3,57

Suma de niveles de presión acústica	75	7,5	31622776,6	sumatorio	63245553,2
	75	7,5	31622776,6	log	7,801029996

LPA total

78,01

Partimos de 78,01 dB(A) 2,74 m
4,88
1,78

Atenuamos		aten/20	$10^{(aten/20)}$	r2	r2-r1
3,01	75,00	0,1505	1,414164725	3,87	1,13
3,01	75,00	0,1505	1,414164725	6,90	2,02
3,01	75,00	0,1505	1,414164725	2,52	0,74

Suma de niveles de presión acústica	70	7	10000000	sumatorio	40000000	
	70	7	10000000	log	7,602059991	
	70	7	10000000			
	70	7	10000000			
					LPA total	76,02

Partimos de 76,02 dB(A) 2,82 m
3,16
1
8,68

Atenuamos		aten/20	10^(aten/20)	r2	r2-r1
6,02	71,99	0,301	1,99986187	5,64	2,82
6,02	71,99	0,301	1,99986187	6,32	3,16
6,02	71,99	0,301	1,99986187	2,00	1,00
6,02	71,99	0,301	1,99986187	17,36	8,68

Suma de niveles de presión acústica	70	7	10000000	sumatorio	30000000	
	70	7	10000000	log	7,477121255	
	70	7	10000000			
					LPA total	74,77

Partimos de 74,77 dB(A) 2,82 m
3,16
8,68

Atenuamos		aten/20	10^(aten/20)	r2	r2-r1
4,77	70,00	0,2385	1,731809031	4,88	2,06
4,77	70,00	0,2385	1,731809031	5,47	2,31
4,77	70,00	0,2385	1,731809031	15,03	6,35

Suma de niveles de presión acústica	70	7	10000000	sumatorio	20000000	
	70	7	10000000	log	7,301029996	
					LPA total	73,01
Atenuamos		aten/20	10^(aten/20)	r2	r2-r1	
3,01	70,00	0,1505	1,414164725	12,27	3,59	
3,01	70,00	0,1505	1,414164725	4,47	1,31	

Los resultados se pueden comprobar reflejados en los planos adjuntos.

8 | DESCRIPCIÓN DE AISLAMIENTOS ACÚSTICOS Y DEMÁS MEDIDAS CORRECTORAS A ADOPTAR

8.1 | Valoración de los aislamientos acústicos de los cerramientos existentes en estado inicial

Los soplantes y la enfriadora son los elementos que pueden causar un nivel mayor de ruido, ya que se encuentran ubicados al aire libre.

En cuanto al compresor y los equipos de inyección, el módulo que los recubre proporciona el aislamiento acústico necesario para la amortiguación del ruido generado por los citados equipos.

Para eliminar las vibraciones, los equipos estarán provistos de soportes anti-vibratorios que garantizan un óptimo funcionamiento, aislando las posibles vibraciones generadas del resto de la instalación y evitan la transmisión de niveles vibratorios inadmisibles hacia las construcciones vecinas.

8.2 | MEDIDAS CORRECTORAS

Se prevé la instalación de un muro perimetral de panel acústico en la parte de la instalación que limita con la calle Camí Ral que garantice el cumplimiento de la normativa vigente.

Dicho muro tendrá una altura de 2,5 metros y un aislamiento ≥ 21 dB.

9 | CONCLUSIONES

Con los materiales proyectados y las condiciones de ejecución de las instalaciones, localización de los equipos y medidas correctoras previstas, se comprueba que los niveles de transmisión de ruidos al exterior teóricos son inferiores a los que establecen las Normativas Vigentes sobre niveles sonoros, por lo que, inicialmente, no será necesario añadir medidas aislantes suplementarias.

Una vez finalizados los trabajos se realizará una medición de ruido para comprobar el nivel de ruido real de la instalación y, en caso de ser necesario, se instalarán las medidas correctoras necesarias para cumplir con normativa de aplicación.

D. Francesc Roca

Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Colegiado N°: 9385 CIT de Obras Públicas y de Ingeniería Civil de Cataluña

Fecha: octubre de 2022

ANEXO I-

1 | MAPES ESTRATÈGICS DE SOROLL DEL MUNICIPI DE GRANOLLERS

- 1- Mapa de Capacitat Acústica 2014
- 2- Nivel equivalent dia Ld
- 3- Nivel equivalent nit Ln

2 | MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LAS CARRETERAS DE LA RED DEL ESTADO. SEGUNDA FASE

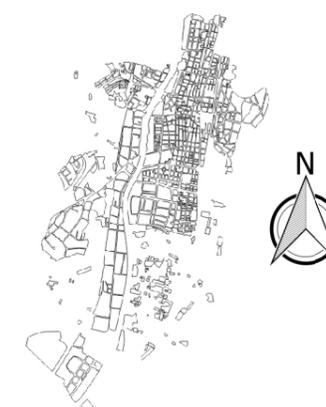
- 1- Mapa de niveles sonoros del indicador Ldía. AP-7: La Jonquera – Salou

3 | PLANOS DE LA INSTALACIÓN

- 1- Implantación de equipos emisores acústicos
- 2- Mapa acústico teórico 01
- 3- Mapa acústico teórico 02

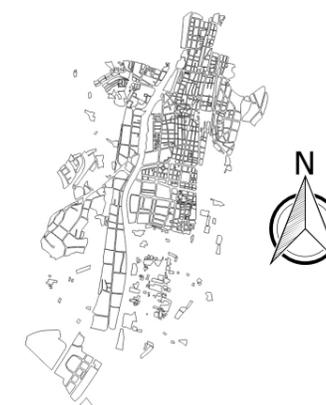
Capacitat

-  A2
-  A4
-  B1
-  C1
-  C2



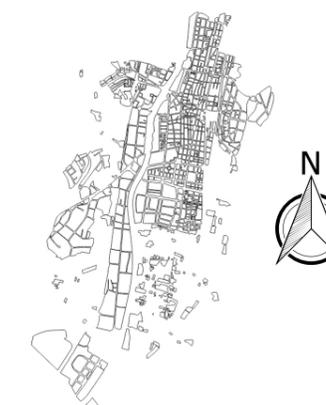
Nivell Dia

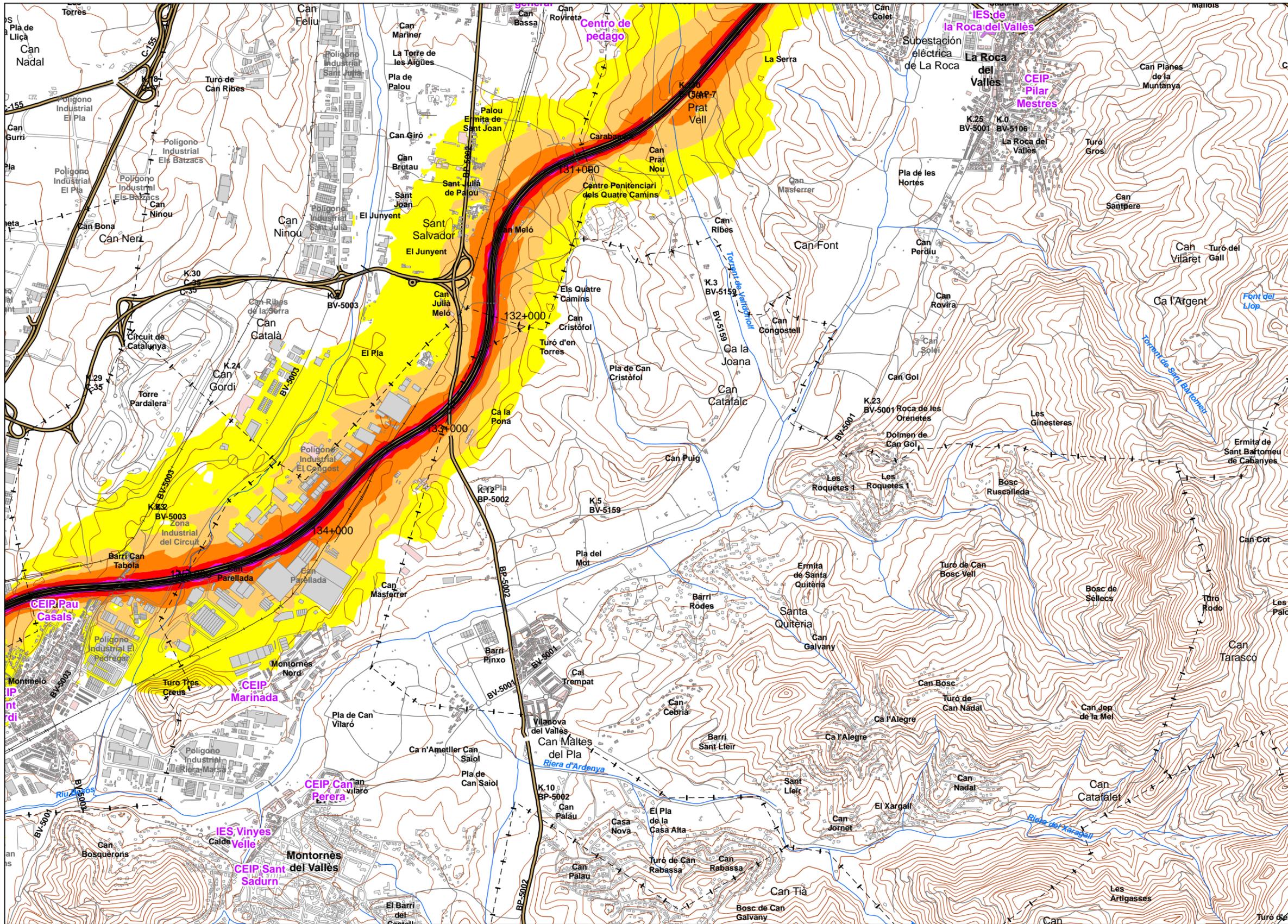
-  Menys de 60 dB(A)
-  60 a 65 dB(A)
-  65 a 70 dB(A)
-  Més de 70 dB(A)



Nivell Nit

- Menys de 50 dB(A)
- 50 a 55 dB(A)
- 55 a 60 dB(A)
- Més de 60 dB(A)





UNIDAD DE MAPA
 AP-7: LA JONQUERA - SALOU
 (P.K. 0+000 - P.K. 258+500)

LEYENDA TEMÁTICA

Nivel sonoro (dB(A))

55-60	70-75
60-65	>75
65-70	

Barreras acústicas

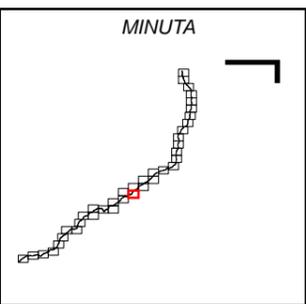
- Pantalla acústica
- Dique de tierra

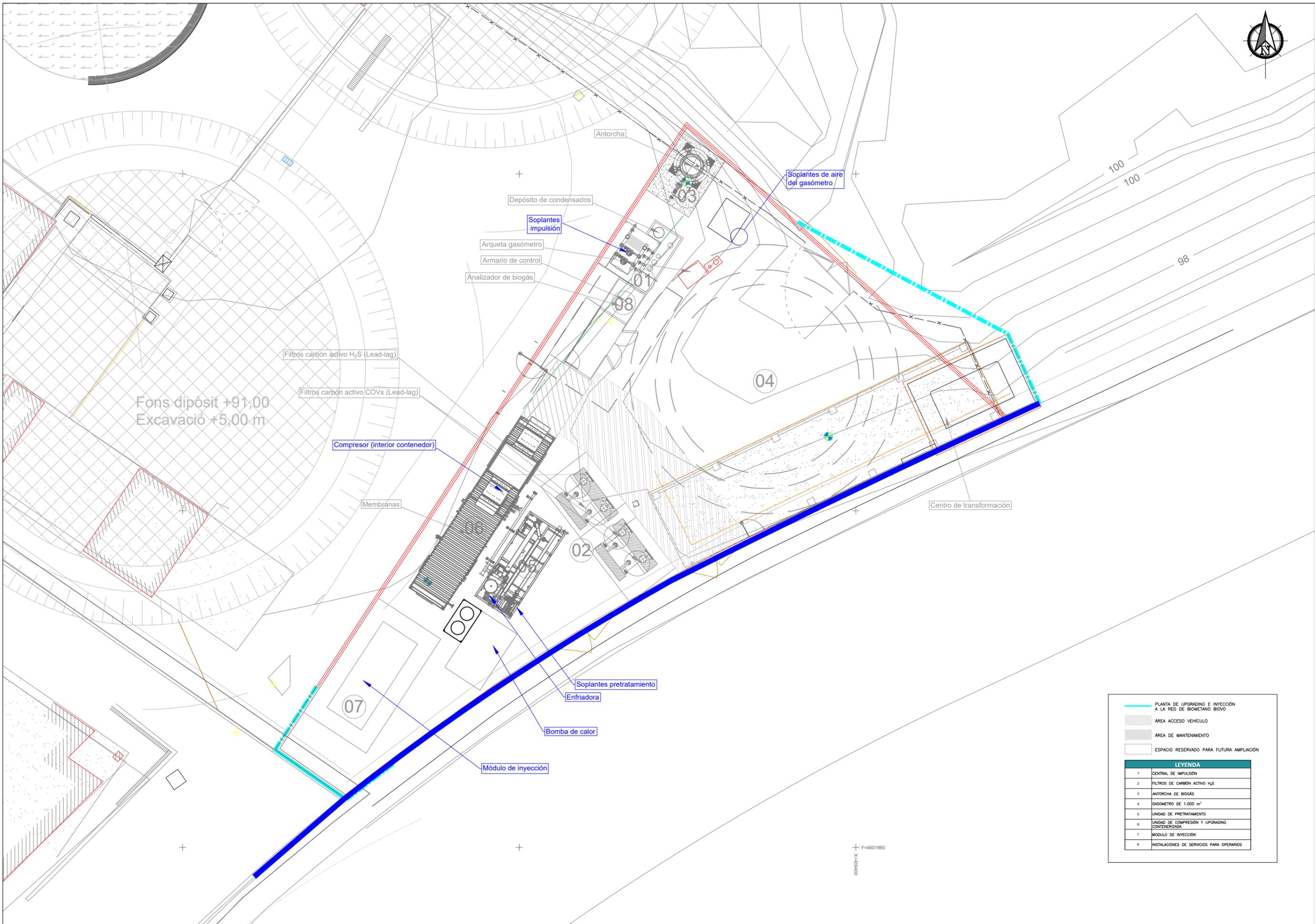
Tipos de edificio

- Uso Residencial
- Uso sanitario o docente
- Uso industrial o comercial

Elementos cartográficos

- Eje de la UME
- Viaductos
- Carreteras
- FFCC
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- Hydrografía
- Limite de provincia
- Limite de municipio
- Otros elementos cartográficos





PLANTA DE UPGRADING E INYECCIÓN A LA RED DE BIOMETANO BIOVO

- PLANTA DE UPGRADING E INYECCIÓN A LA RED DE BIOMETANO BIOVO
- ÁREA ACCESO VEHÍCULO
- ÁREA DE MANTENIMIENTO
- ESPACIO RESERVADO PARA FUTURA AMPLIACIÓN

LEYENDA	
1	CENTRAL DE IMPULSION
2	FILTROS DE CARBÓN ACTIVO H ₂ S
3	ANTORCHA DE BIOGÁS
4	GASOMETRO DE 1.000 m ³
5	UNIDAD DE PRETRATAMIENTO
6	UNIDAD DE COMPRESIÓN Y UPGRADING CONTENERIZADA
7	MÓDULO DE INYECCIÓN
8	INSTALACIONES DE SERVICIOS PARA OPERARIOS



EMPRESA CONSULTORA:

TÉCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

TÍTOL DEL PROJECTE

PLANTA DE UPGRADING E INYECCIÓN A LA RED DE BIOMETANO BIOVO

ESCALA:

E= 1/200
0 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 m.
Escala original Din A-3

CLAU:

DATA:

OCTUBRE 2022

TÍTOL DEL PLÀNOL

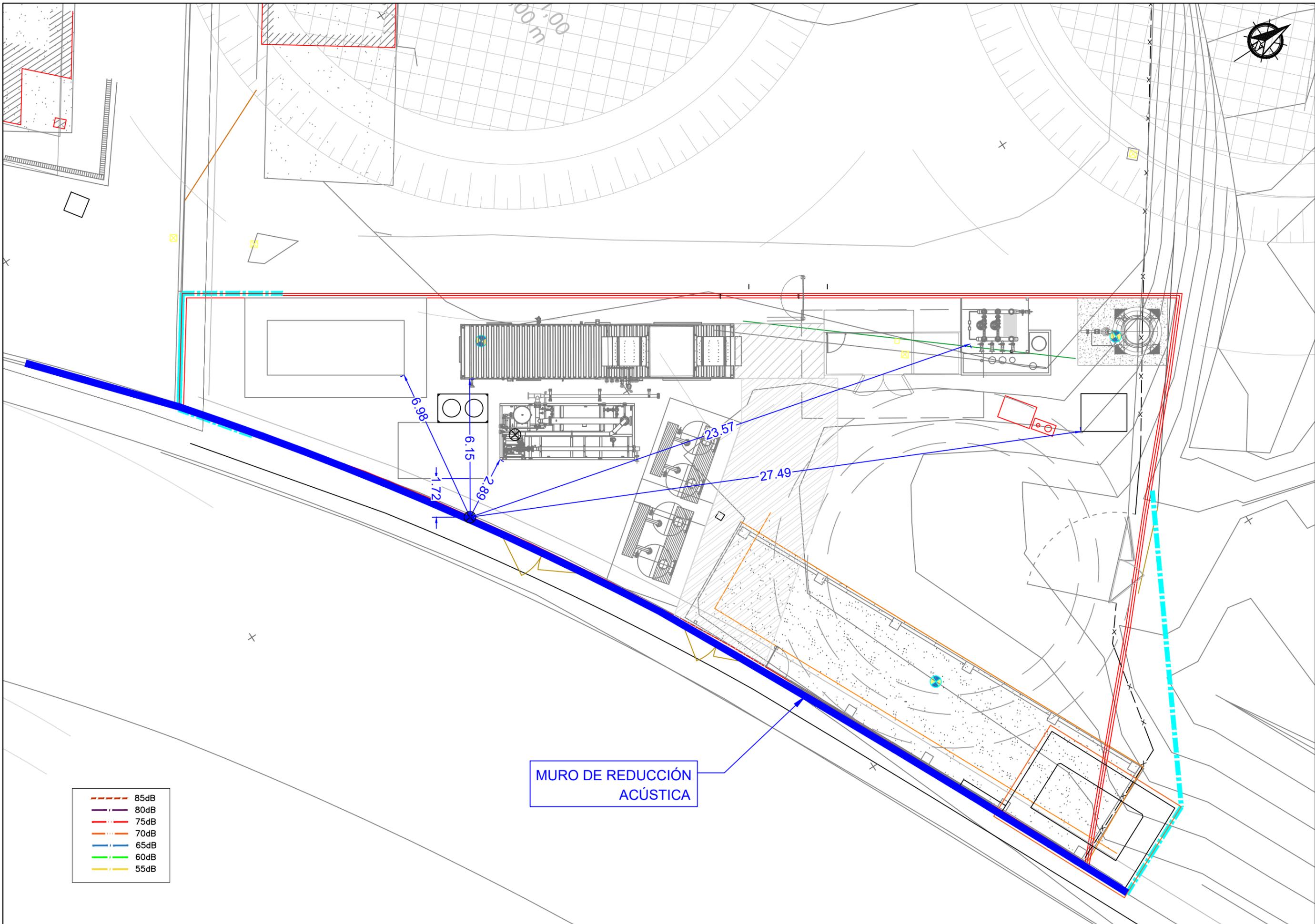
IMPLANTACIÓN EQUIPOS EMISORES ACÚSTICOS

PLÀNOL NÚM.

01

FULL:

01 DE 03



- 85dB
- 80dB
- 75dB
- 70dB
- 65dB
- 60dB
- 55dB

MURO DE REDUCCIÓN ACÚSTICA



EMPRESA CONSULTORA:

TÉCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

TÍTOL DEL PROJECTE

PLANTA DE UPGRADING E INYECCIÓ A LA RED DE BIOMETANO BIOVO

ESCALA:



CLAU:

DATA:

OCTUBRE 2022

TÍTOL DEL PLÀNOL

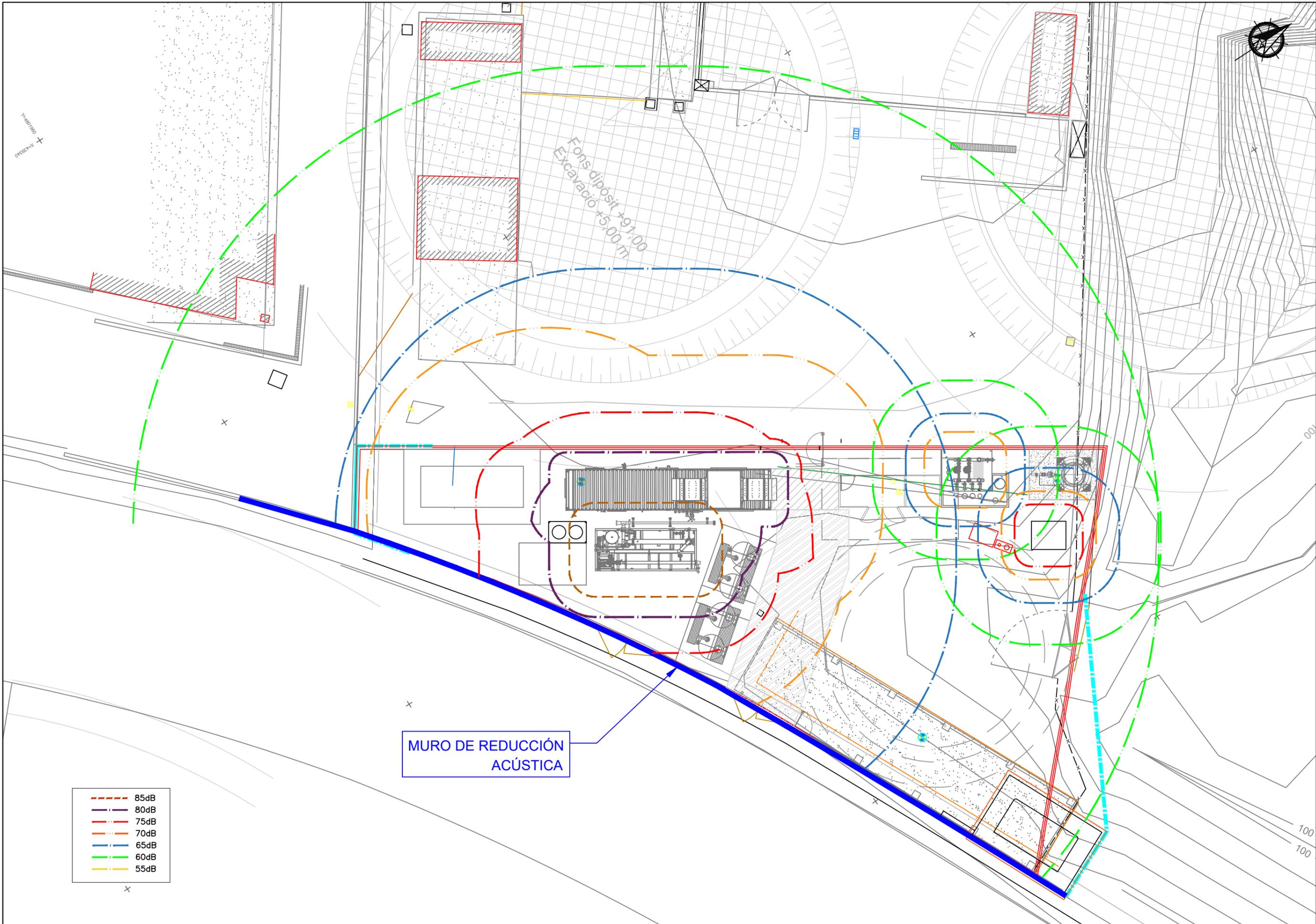
PLANO DE ACÚSTICA 01
PUNTO MÉS DESFAVORABLE

PLÀNOL NÚM.

02

FULL:

02 DE 03



MURO DE REDUCCIÓ ACÚSTICA

- 85dB
- 80dB
- 75dB
- 70dB
- 65dB
- 60dB
- 55dB



EMPRESA CONSULTORA:

TÉCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

TÍTOL DEL PROJECTE

PLANTA DE UPGRADING E INYECCIÓ A LA RED DE BIOMETANO BIOVO

ESCALA: E= 1/200
0 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 m.
Escala original Din A-3

CLAU:

DATA:
OCTUBRE 2022

TÍTOL DEL PLÀNOL

PLANO DE ACÚSTICA 01
CÍRCULOS DE RUIDO

PLÀNOL NÚM. 02
FULL: 02 DE 03